

## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧ С НЕНЬЮТОНОВСКИМ СОСТОЯНИЕМ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

<sup>1</sup>Ковалев В.Д., <sup>2</sup>Клочко А.А., <sup>1</sup>Кравченко Д.А., <sup>2</sup>Гасанов М.И.

(<sup>1</sup>ДГМА, г. Краматорск, <sup>2</sup>НТУ «ХПИ», г. Харьков, Украина)

Для доказательства существования гидродинамических эффектов цилиндрических зубчатых передачах впервые разработаны методика и устройство для визуализации гидродинамических эффектов, вызываемых упругими деформациями при контактировании зубьев сопрягаемых зубчатых колес. Предложенная методика позволила не только доказать и показать существование гидродинамических эффектов, но и произвести оценку степени их проявления на различных участках эвольвентной поверхности сопрягаемых зубчатых колес в зависимости от скорости, частоты, кратности передачи и продолжительности контактирования.

Эти данные раскрывают механизм влияния функциональной нагрузки на микроциркуляцию, а, следовательно, и на условия обеспечения передачи крутящего момента, необходимого для обеспечения работоспособности зубчатых передач.

В этом и заключается гидродинамическое значение упругих деформаций рабочей жидкости при переходе из ньютоновского в неньютоновское состояние и исключение непосредственного контактирования эвольвентных поверхностей сопрягаемых зубчатых колес.

С учетом полученных данных о гидродинамических эффектах упругих деформаций зубьев сопрягаемых зубчатых колес при наличии гидродинамических карманов позволили объяснить роль механического фактора в механизме перехода рабочей жидкости из ньютоновского в неньютоновское состояние, лежащего в основе изменения структурного контактирования зубьев цилиндрических зубчатых колес.

При функциональной нагрузке в сопрягаемых зубчатых колесах с гидродинамическими карманами возникают упругие деформации рабочей жидкости, вызывающие гидродинамический эффект, способствующие нормальному бесконтактному контактированию через рабочую жидкость, находящуюся в неньютоновском состоянии.

Степень влияния условий контактирования при возникновении неньютоновского состояния жидкости зависит от окружной скорости сопрягаемых зубчатых колес, формы и расположения гидрокарманов, вязкости рабочей жидкости, температуры, условия распространения волн и величины деформаций, угла исходного профиля зубчатых колес, схемой взаимодействия зубьев зацепляющихся колес с учетом сил трения.

Применение реологического свойства смазочной жидкости значительно улучшает технологические и эксплуатационные свойства зубчатых передач используемых в высокоскоростных, тяжелонагруженных приводах шпиндельных бабок, суппортах токарных станков с ЧПУ.